



**Profesor**  
**Marco Manrique**



# **FÍSICA**

**GRUPO PITÁGORAS**



## **INTRODUCCIÓN**

**FLUJO  
MAGNÉTICO**

**LEY DE LENZ**

**TRANSFORMADORES**

**LEY DE FARADAY**

**VOLTAJE  
ALTERNO**

# ELECTROMAGNETISMO 2

## INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Es aquel proceso por el cual se convierte energía mecánica en energía electromagnética y se rige fundamentalmente por las leyes cualitativa de Lenz y cuantitativa de Faraday.

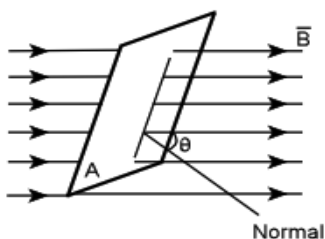
Sabemos que una corriente eléctrica o una carga en movimiento produce un campo magnético, pero la relación mutua de la electricidad y el magnetismo no se detiene allí.

En 1831 Michael Faraday luego de sucesivos experimentos, demostró que se puede crear corriente eléctrica variando el flujo de las líneas de inducción magnética que atraviesan una espira. A partir de estos experimentos se han desarrollado los generadores que nos suplen electricidad, el transformador, el dinámico, el teléfono, etc.

# ELECTROMAGNETISMO 2

## Flujo Magnético ( $\phi$ )

Cada vez que las líneas de inducción magnética atraviesan una superficie se dirá que a través de ella existe un flujo magnético cuyo valor será proporcional al número de líneas que atraviesan el área.



B	A	$\phi$
Tesla (T)	m <sup>2</sup>	(Wb) Weber

$$\phi = B A \cos\theta$$

## ELECTROMAGNETISMO 2

Unidad : Weber = Tesla.m<sup>2</sup>

### Casos :

1. Si el área es perpendicular al campo magnético :

$$\theta = 0^\circ \rightarrow \varphi_{\text{máximo}} = B A$$

2. Si el área es paralela al campo magnético

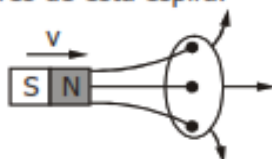
$$\theta = 90^\circ \rightarrow \varphi_{\text{mínimo}} = 0$$

## ELECTROMAGNETISMO 2

### Variación de flujo magnético

Con las experiencias de Faraday y Henry se comprueba que la corriente inducida aparece en una espira cuando a través de ella varía el flujo magnético. De tres maneras puede variar el flujo magnético a través de una espira.

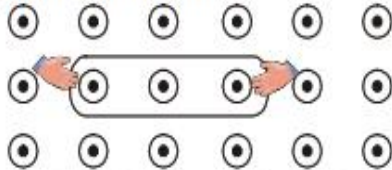
Si acercamos o alejamos, de una espira uno de los polos de un imán, lograremos que varíe el flujo a través de esta espira.



Acercando el imán  
varía el flujo.

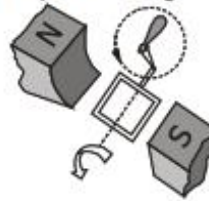
# ELECTROMAGNETISMO 2

Si estiramos una espira circular cambiaría su área y con esto cambiaría también el flujo produciéndose en la espira una corriente inducida.



Variando el área, varía el flujo

Si giramos la espira, en el interior de un campo magnético, se producirá una variación de flujos; y por la espira fluirá una corriente inducida. Este principio se emplea en los generadores eléctricos.



Girando la espira varía el flujo.

# ELECTROMAGNETISMO 2

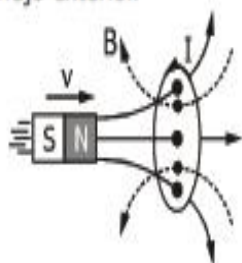
## Ley de Lenz

Al variar el flujo magnético a través de una superficie cerrada en él se induce una corriente cuyo sentido será de tal forma que se opone a la variación del flujo que la genera.

# ELECTROMAGNETISMO 2

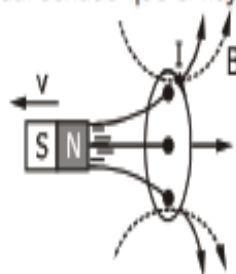
De esta ley se desprende dos situaciones:

- Si el flujo magnético exterior aumenta, el campo magnético (B) de la corriente inducida (I) se opone al flujo exterior.



B se opone al  
flujo magnético.

- Si el flujo magnético exterior disminuye, el campo magnético (B) de la corriente inducida (I) tiene igual sentido que el flujo exterior.



B favorece el flujo  
del imán.

# ELECTROMAGNETISMO 2

## Ley de Faraday

El valor medio de la fuerza electromotriz inducida (voltaje) en un circuito es igual a la variación del flujo por unidad de tiempo, con signo cambiado.

$$\varepsilon_{\text{inducido}} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

En donde:

$\varepsilon$  : fuerza electromotriz inducida, en volt (v)

N : Número de espiras de la bobina

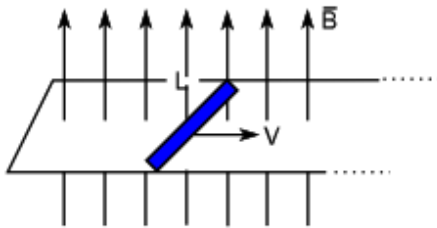
$\Delta\phi$  : Variación de flujo, en Weber (W)

$\Delta t$  : Tiempo que emplea la variación de flujo en segundos (S).

# ELECTROMAGNETISMO 2

## Para una barra conductora :

Si una barra conductora de longitud (L) se mueve con velocidad (V) perpendicular a un campo magnético uniforme (B); en sus extremos se induce una fem ( $\epsilon$ ) cuyo valor es:



$$\epsilon = BVL$$

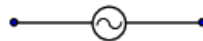
V	B	L	$\epsilon$
m/s	tesla (T)	metro (m)	volt (V)

# ELECTROMAGNETISMO 2

## Voltaje alterno :

Se denomina así a aquel voltaje que cambia de valor sinusoidalmente con el tiempo y cuya polaridad varía periódicamente con cierta frecuencia.

SIMBOLO:



Fórmula :

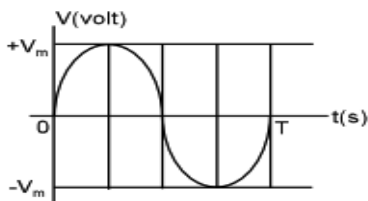
$$V = V_m \cdot \text{Sen}(2\pi ft)$$

$V_m$  = voltaje máximo o voltaje pico

$f$  = frecuencia o ciclaje del voltaje alterno =  $\frac{1}{T}$

# ELECTROMAGNETISMO 2

**Gráfica :**



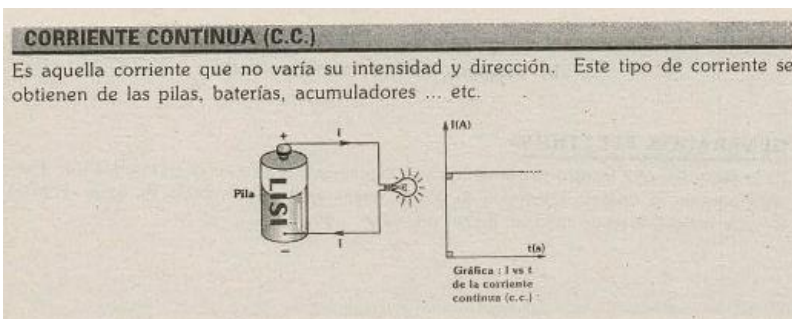
**Voltaje eficaz ( $V_E$ )** - Es aquel voltaje constante capaz de disipar igual potencia media que el voltaje alterno que sustituye

$$V_E = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

# ELECTROMAGNETISMO 2

Análogamente también se define una corriente eficaz.

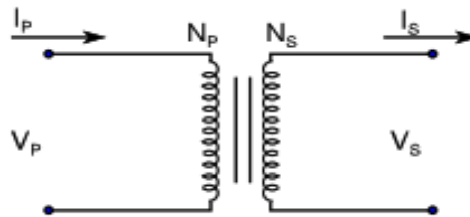
$$I_E = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$



# ELECTROMAGNETISMO 2

## El Transformador :

Este dispositivo electromagnético cambia el valor máximo y por ende el valor eficaz de los voltajes alternos, sin alterar su frecuencia. Los transformadores que entregan en su salida (el secundario) un voltaje mayor que el de su entrada (el primario) se denominan transformadores elevadores en caso contrario reductores.



# ELECTROMAGNETISMO 2

## 1. Ecuación de transformación :

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

## 2. Para transformadores ideales (sin pérdidas)

$$\text{Potencia}_{(\text{primario})} = \text{Potencia}_{(\text{secundario})}$$

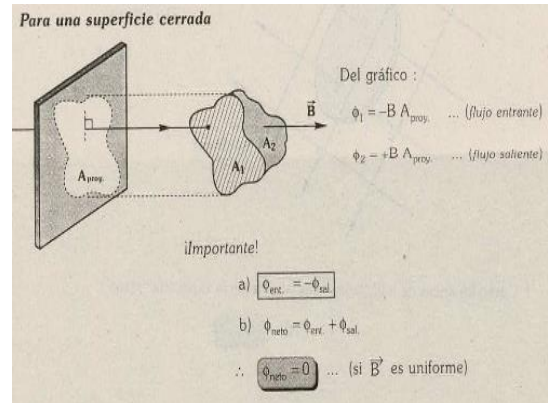
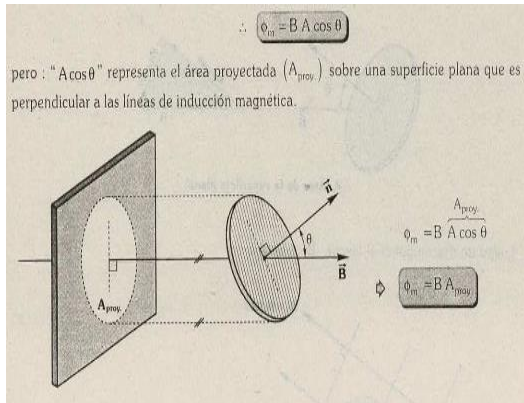
$$V_P \cdot I_P = V_S \cdot I_S$$

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P}$$



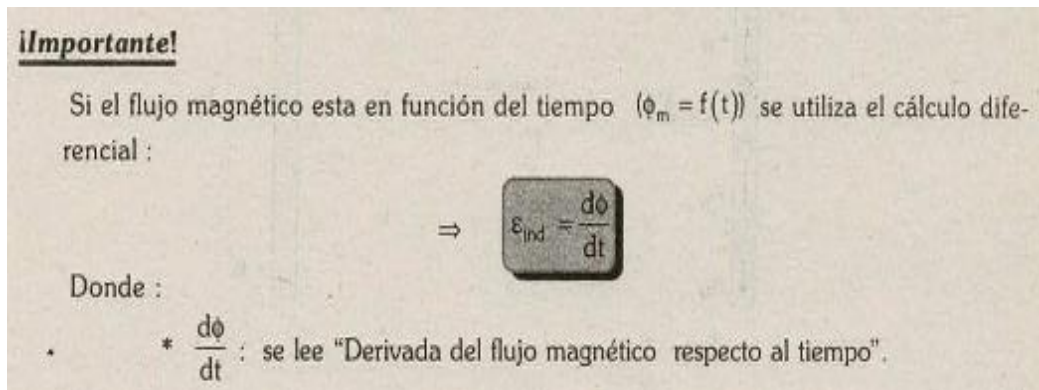
# ELECTROMAGNETISMO 2

## NOTA 1:



# ELECTROMAGNETISMO 2

## NOTA 2:



# ELECTROMAGNETISMO 2

## Observación

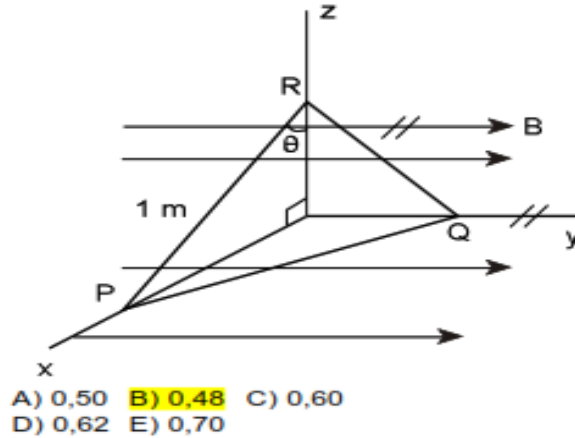
- \* Cuando un circuito sólo tiene resistores, las leyes de OHM y de Kirchoff se aplican igual como si se tratase de una corriente continua (C.C.).
- \* La corriente eléctrica que llega a nuestros domicilios es la Corriente Alterna, pero al medir el voltaje el voltímetro nos indicara 220v en forma constante y el amperímetro indica una intensidad de corriente constante, debido a que los instrumentos de medida no son capaces de oscilar al mismo ritmo de las elevadas frecuencias de la C.A. y los valores que nos indican son valores eficaces, voltaje eficaz ( $V_{ef}$ ) y corriente eficaz ( $I_{ef}$ ).

## PROBLEMAS

# PROBLEMAS

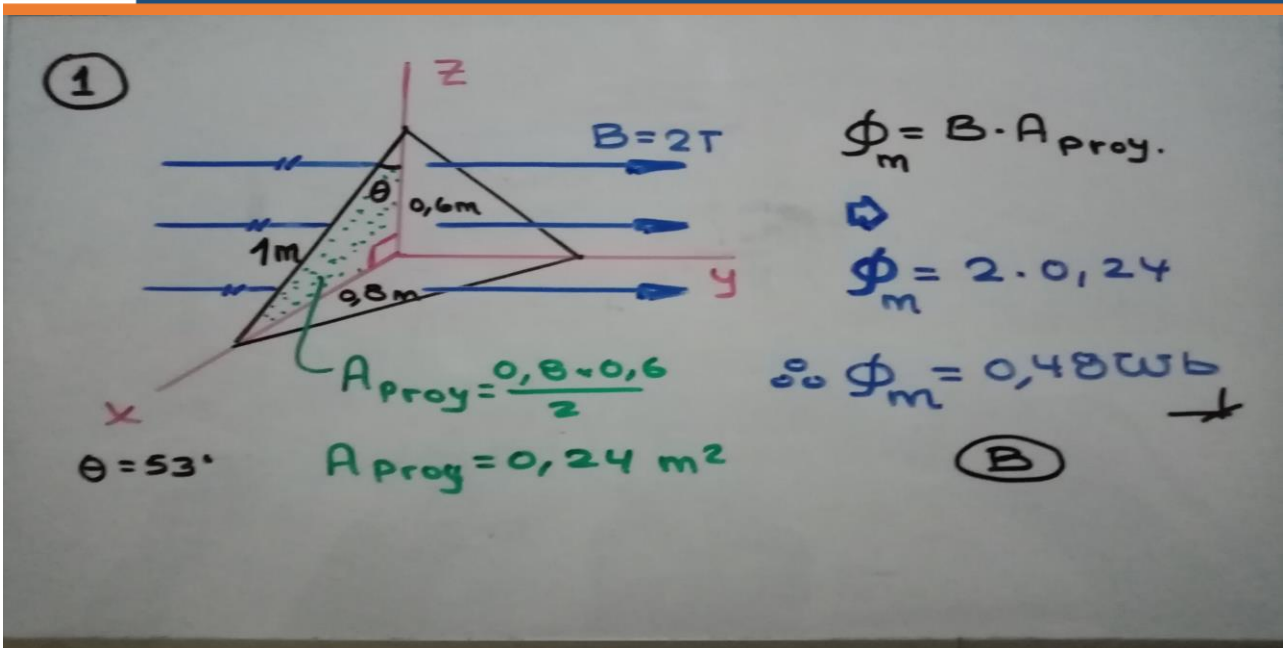
## PROBLEMA 01

01. Hallar el flujo magnético en weber que pasa a través de la superficie PQR.  $B = 2\text{T}$ .  $\theta = 53^\circ$



## RESOLUCIÓN 01

①



$B = 2\text{T}$

$\theta = 53^\circ$

$A_{\text{proj}} = \frac{0,8 \cdot 0,6}{2}$

$A_{\text{proj}} = 0,24 \text{ m}^2$

$\phi_m = B \cdot A_{\text{proj}}$

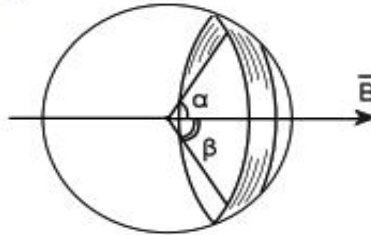
$\phi_m = 2 \cdot 0,24$

$\phi_m = 0,48 \text{ Wb}$

ⓑ

## PROBLEMA 02

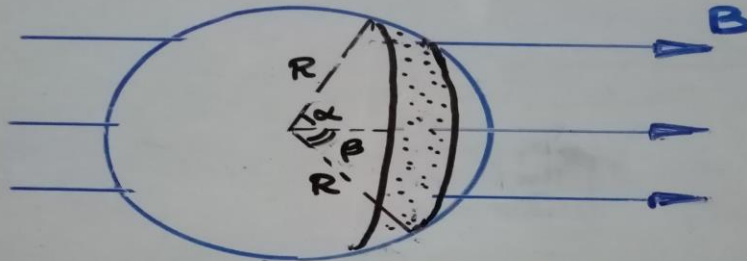
02. Determinése el flujo magnético que atraviesa el sector destacado en la figura de la esfera con radio  $R$ . La inducción del campo magnético está dirigida a lo largo del eje de simetría de dicho sector y tiene un valor  $B$ .



- A)  $\pi BR^2 (\text{Sen}^2 \alpha - \text{Sen}^2 \beta)$   
 B)  $\pi BR^2 (\text{Tg}^2 \alpha + \text{Tg}^2 \beta)$   
 C)  $\pi BR^2 (\text{Cos}^2 \beta + \text{Cos}^2 \alpha)$   
 D)  $\pi BR^2 (\text{Sen}^2 \alpha + \text{Sen}^2 \beta)$   
 E)  $\pi BR^2 (\text{Sen} \alpha + \text{Sen} \beta)$

## RESOLUCIÓN 02

②



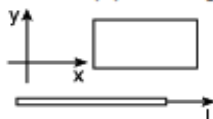
$$A_{\text{proy}} = \pi (R \cdot \text{sen} \alpha)^2 - \pi (R \text{sen} \beta)^2$$

$$\Phi_m = B \cdot A_{\text{proy}}$$

$$\therefore \Phi_m = B \pi R^2 (\text{sen}^2 \alpha - \text{cos}^2 \beta) \rightarrow \text{A}$$

## PROBLEMA 03

03. Se tiene un alambre largo que conduce una corriente  $I$  y la espira cerrada se mueve con rapidez constante. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

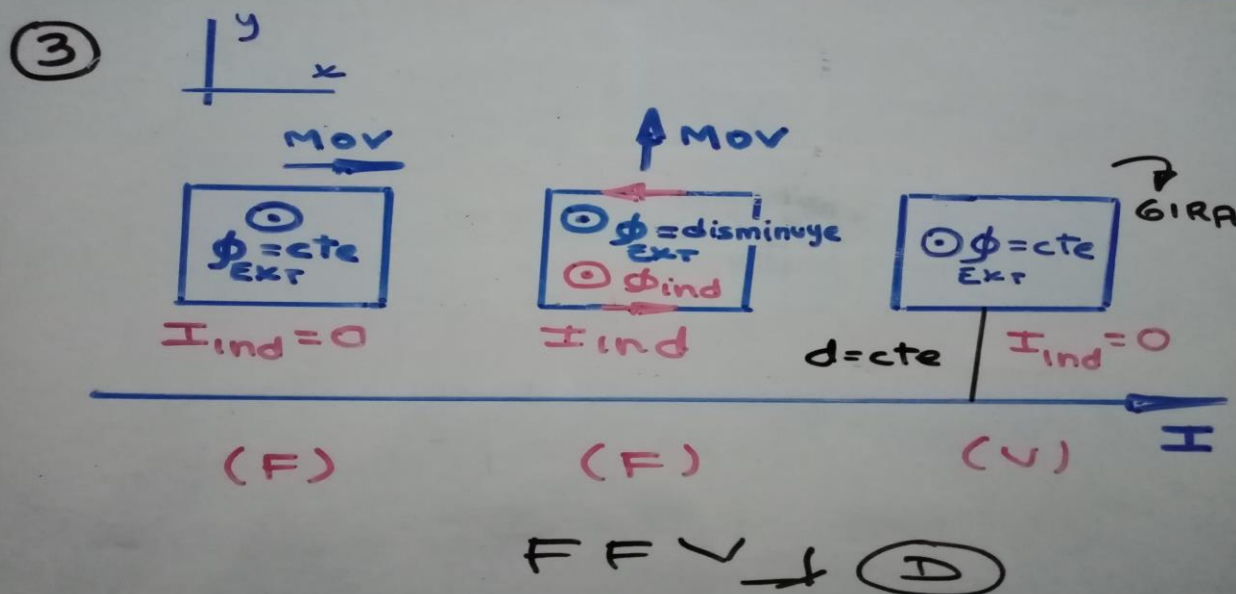


- ( ) Si la espira se mueve paralela al eje  $x$ , habrá una corriente en sentido horario.
- ( ) Si la espira se mueve alejándose del alambre paralela al eje  $y$ , habrá una corriente inducida en sentido horario.
- ( ) Si la espira gira alrededor del alambre, manteniendo la misma distancia tal que el vector perpendicular al área de la espira es paralelo al campo magnético, no habrá corriente inducida.

- A) VFF    B) VFV    C) VVV  
**D) FFV**    E) FFF

## RESOLUCIÓN 03

③



MOV

$\phi_{\text{ext}} = \text{cte}$

$I_{\text{ind}} = 0$

(F)

MOV

$\phi_{\text{ext}} = \text{disminuye}$

$\phi_{\text{ind}}$

$I_{\text{ind}}$

(F)

GIRA

$d = \text{cte}$

$\phi_{\text{ext}} = \text{cte}$

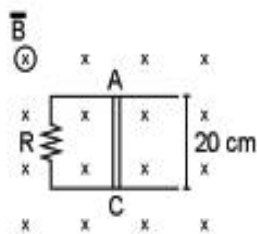
$I_{\text{ind}} = 0$

(V)

FFV  $\rightarrow$  D

## PROBLEMA 04

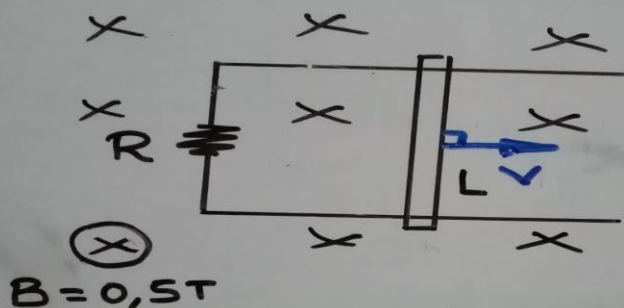
04. La barra AC mostrada ( $m = 20\text{ g}$ ;  $L = 20\text{ cm}$ ) se mueve con una rapidez de  $0,05\text{ m/s}$ . Si la resistencia del alambre en U es  $R = 1\ \Omega$  y  $B = 0,5\text{ T}$ , calcule la aceleración (en  $\text{m/s}^2$ ) inicial de la barra.



- A) 20      B) 25      C) 30  
D) 35      E) 40

## RESOLUCIÓN 04

④



$$\begin{aligned} L &= 20\text{ cm} \\ L &= 0,2\text{ m} \\ R &= 1\ \Omega \\ m &= 20\text{ g} \\ m &= 2 \cdot 10^{-2}\text{ kg} \\ v &= 5 \cdot 10^{-2}\text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \mathcal{V} = v \cdot B \cdot L = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-1} \quad \mathcal{A} = ?$$

$$\mathcal{V} = 5 \cdot 10^{-3}\text{ V}$$

•) Por OHM:

$$\begin{aligned} \mathcal{V} &= I \cdot R \\ 5 \cdot 10^{-3} &= I \cdot 1 \\ I &= 5 \cdot 10^{-3}\text{ A} \end{aligned}$$

•)  $F_M = B I \cdot L \cdot \sin 90^\circ = m \cdot a$

$$\begin{aligned} 0,5 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-1} \cdot 1 &= 2 \cdot 10^{-2} \cdot a \\ \therefore a &= 25\text{ mm/s}^2 \end{aligned}$$



## PROBLEMA 05

05. Un generador eléctrico que consta de 40 bobinas conductoras cuadradas de 20 cm de lado gira en el interior de un campo magnético de 0,8 T con una velocidad angular de  $6\pi$  rad/s. Determine el voltaje a la salida del generador en cualquier instante  $t$ .

A)  $\varepsilon(t) = 24,1 \text{ Sen } 6\pi t$

B)  $\varepsilon(t) = 12,1 \text{ Sen } 2\pi t$

C)  $\varepsilon(t) = 5,1 \text{ Sen } 3\pi t$

D)  $\varepsilon(t) = 18,1 \text{ Sen } 6\pi t$

E)  $\varepsilon(t) = 16,1 \text{ Sen } 6\pi/t$

## RESOLUCIÓN 05

⑤ DATOS:

$$N = 40$$

$$L = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$B = 0,8 \text{ T}$$

$$\omega = 6\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V(t) = ?$$

$$V(t) = V_{\text{max}} \cdot \text{sen}(2\pi f \cdot t) = ?$$

$$\phi_m = BA \cos \theta_{L(\omega t)}$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = -N \cdot \frac{\Delta \phi}{t} = -N d(\phi)$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = -N d(BA \cos(\omega t))$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = -NBA \cdot \omega (-\text{sen}(\omega t))$$

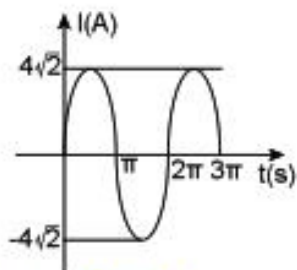
$$V(t) = NBA\omega \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$V(t) = 40 \cdot 0,8 \cdot (2 \times 10^{-1})^2 \cdot 6\pi \cdot \text{sen}(6\pi t)$$

$$\therefore V(t) = 24,1 \cdot \text{sen}(6\pi t) \quad \downarrow \quad \textcircled{A}$$

## PROBLEMA 06

06. En la figura se muestra como cambia la corriente con el tiempo, que circula por una resistencia de  $4\ \Omega$ . Determine la cantidad de energía emitida por la resistencia en 4 s (en joule).



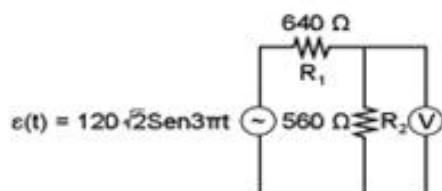
- A) 146    B) 286    **C) 256**  
D) 186    E) 106

## RESOLUCIÓN 06



## PROBLEMA 07

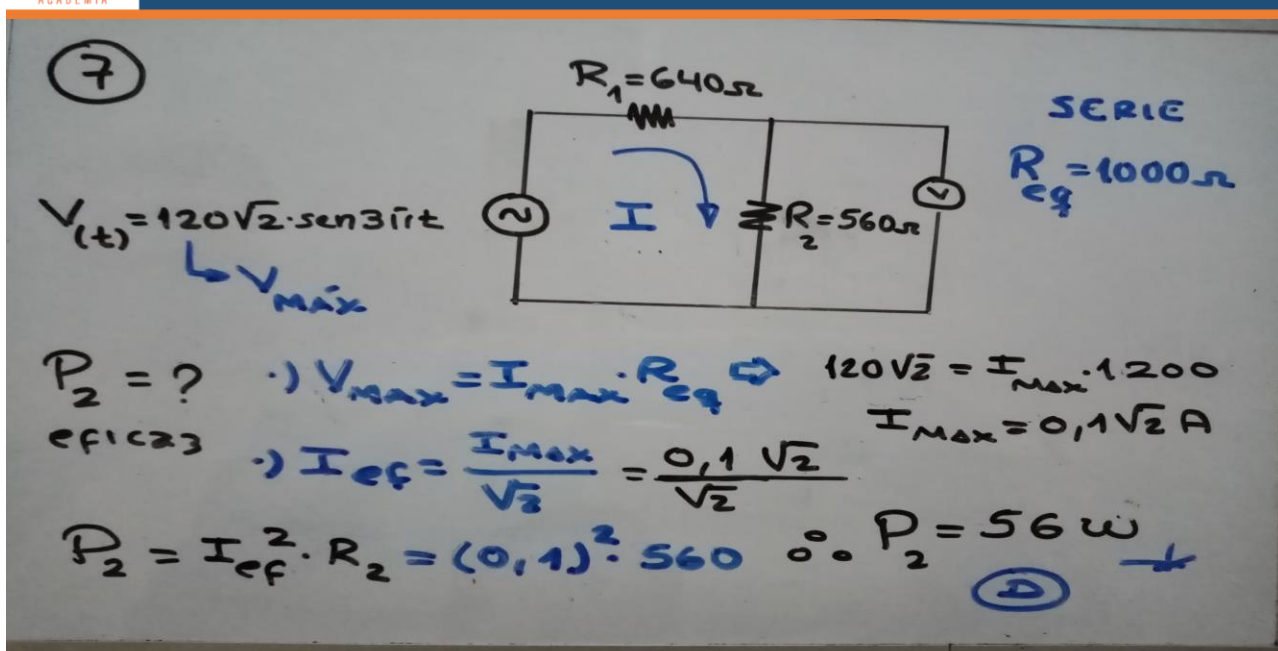
07. En el circuito mostrado, determinar el potencial eficaz (en V) en la resistencia  $R_2$  de  $560 \Omega$ .



- A) 120 V    B)  $100\sqrt{2}$  V  
C)  $56\sqrt{2}$  V    D) 56 V    E) 32 V

## RESOLUCIÓN 07

⑦



$V(t) = 120\sqrt{2} \cdot \sin 3\pi t$   
 $\hookrightarrow V_{\max}$

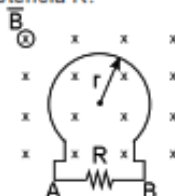
$R_1 = 640 \Omega$   
 $R_2 = 560 \Omega$

SERIE  
 $R_{eq} = 1000 \Omega$

$P_2 = ?$   $\cdot) V_{\max} = I_{\max} \cdot R_{eq} \Rightarrow 120\sqrt{2} = I_{\max} \cdot 1200$   
eficaz  $\cdot) I_{ef} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{0,1\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 0,1 \text{ A}$   
 $P_2 = I_{ef}^2 \cdot R_2 = (0,1)^2 \cdot 560 = 56 \text{ W}$   
D

## PROBLEMA 08

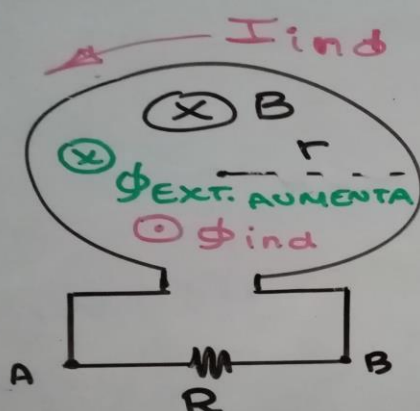
08. La espira circular de la figura tiene un radio  $r = 2$  m. Si el flujo magnético varía de acuerdo a la expresión  $\Phi = 6t(t - 2)$  donde  $\Phi$  (weber) y  $t$  (segundos), determine el valor de la fem inducida en el intervalo  $t_1 = 2$  s y  $t_2 = 4$  s y el sentido de la corriente que circula por la resistencia  $R$ .



- A)  $\varepsilon = 0$ ; de A hacia B.      B)  $\varepsilon = -24$  V; de A hacia B.  
 C)  $\varepsilon = -48$  V; de B hacia A.      D)  $\varepsilon = -12$  V; de B hacia A.  
 E)  $\varepsilon = 48$  V; de A hacia B.

## RESOLUCIÓN 08

⑧



$$r = 2 \text{ m}$$

$$\Phi = 6t(t - 2)$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = ? \quad t_1 = 2 \text{ s} \quad t_2 = 4 \text{ s}$$

$$t = 2 \text{ s:}$$

$$\Phi_i = 6(2)(2 - 2) = 0 \text{ Wb}$$

$$t = 4 \text{ s:}$$

$$\Phi_f = 6(4)(4 - 2) = 48 \text{ Wb}$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = -N \cdot \frac{\Delta \Phi}{t} = -1 \cdot \frac{(48 - 0)}{(4 - 2)} = -24 \text{ V}$$

$$\rightarrow I (A \rightarrow B)$$

⑧

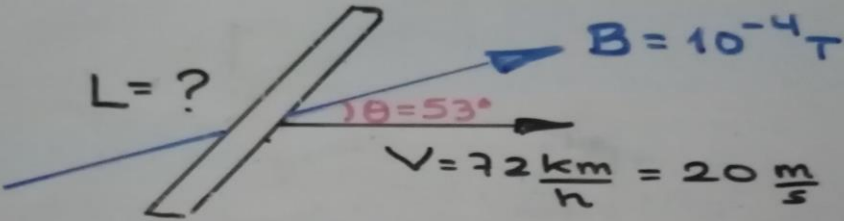
## PROBLEMA 09

09. En cierto lugar el campo magnético terrestre es  $10^{-4}$  T y el ángulo de inclinación es  $53^\circ$  si el tren viaja a 72 km/h sobre los rieles horizontales separados una distancia "d". Si la diferencia de potencial entre los rieles es 2 mV, luego :

- A)  $d = 1$  m      B)  $d = 2$  m      C)  $d = 2,5$  m  
 D)  $d = 1,5$  m      **E) 1,25 m**

## RESOLUCIÓN 09

⑨



$B = 10^{-4} \text{ T}$   
 $\theta = 53^\circ$   
 $V = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $L = ?$   
 $V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

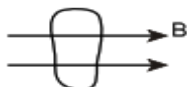
$$V = V B L \sin 53^\circ$$

$$2 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-4} \cdot L \cdot \frac{4}{5}$$

∴  $L = 1,25 \text{ m} \rightarrow \text{E}$

## PROBLEMA 10

10. Se desea generar corriente en una espira moviéndola en el campo magnético terrestre, los movimientos posibles son:




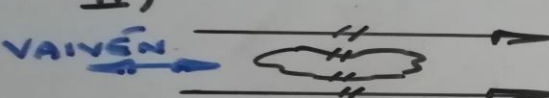
- I. Movimiento de vaivén a lo largo de la dirección del campo terrestre B con la espira perpendicular a él.
- II. Movimiento de vaivén en la dirección de B con el plano de la espira paralela a B.
- III. Rotación de la espira sobre un diámetro de ella siendo éste paralelo a B.
- IV. Rotación de la espira sobre el diámetro de ella, siendo éste perpendicular a B.


- A) I es efectivo    B) II es efectivo  
C) III es efectivo    **D) IV es efectivo**  
E) III y IV son efectivos

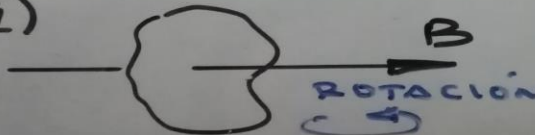
## RESOLUCIÓN 10

**10**

**I)**  **VAIVÉN**  $\Rightarrow B = \text{cte} (\phi_{\text{EXT}} = \text{cte})$   
 $I_{\text{ind}} = 0$

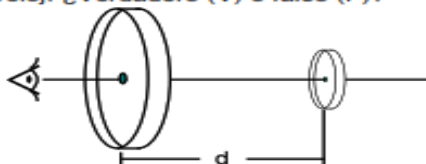
**II)**  **VAIVÉN**  $\Rightarrow B = 0 (\phi_{\text{EXT}} = 0)$   
 $I_{\text{ind}} = 0$

**III)**  **ROTACIÓN**  $\Rightarrow B = 0 (\phi_{\text{EXT}} = 0)$   
 $I_{\text{ind}} = 0$

**IV)**  **ROTACIÓN**  $\Rightarrow B \text{ VARIA } (\phi_{\text{EXT VARIA}})$   
 $I_{\text{ind}} \neq 0$  **(D)**

## PROBLEMA 11

11. Dos espiras conductoras se encuentran una frente a la otra separadas una distancia  $d$ . Un observador colocado sobre su eje común observa de izquierda a derecha. Súbitamente en la espira más grande se establece una corriente  $I$  en el sentido de las agujas del reloj. ¿Verdadero (V) o falso (F)?



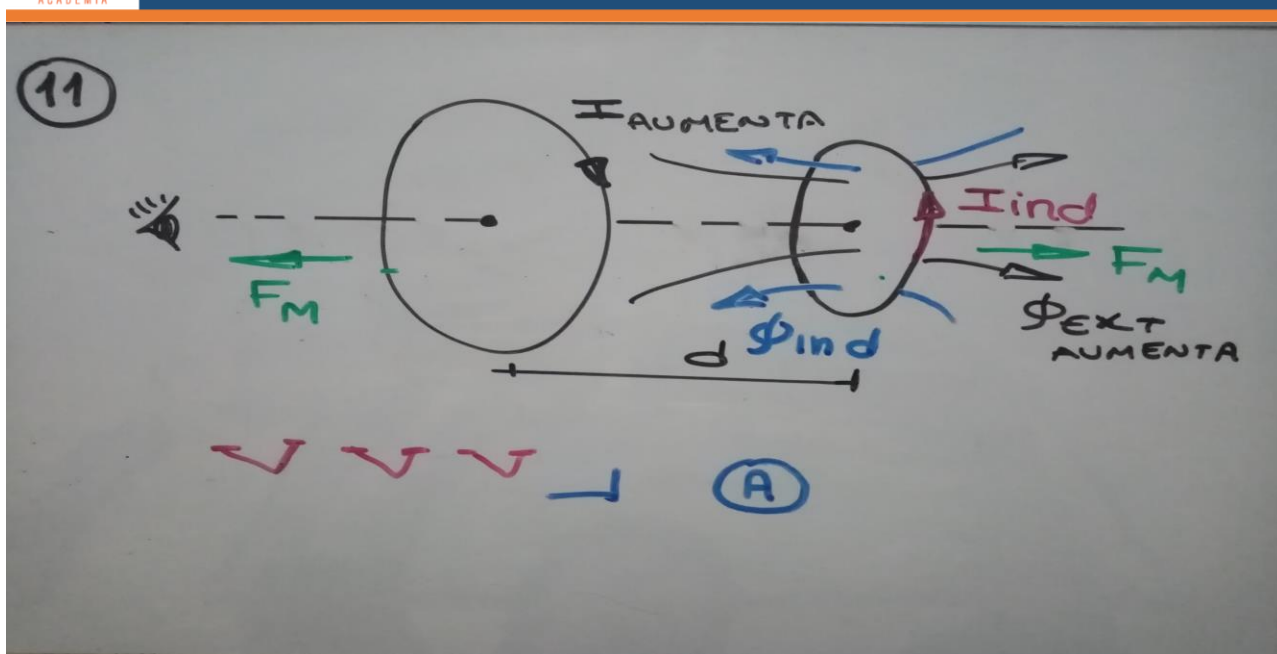
- ( ) La corriente inducida en la espira pequeña es de sentido antihorario.  
 ( ) Las espiras se repelen.  
 ( ) El campo de la corriente inducida, sobre el eje de la espira, está orientado hacia la izquierda.

A) VVV  
 D) VFF

B) VFV  
 E) FFV

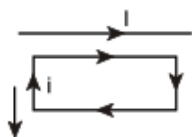
C) VVF

## RESOLUCIÓN 11

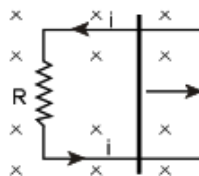


## PROBLEMA 12

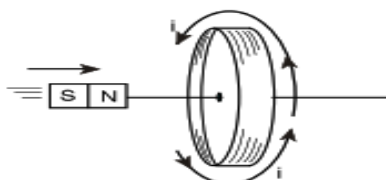
12. En cuál de los siguientes casos el sentido de la corriente inducida ( $i$ ) es correcto:



(I)



(II)



(III)

A) Sólo III  
D) I, II y III

B) Sólo II  
E) Ninguna

C) I y III

## RESOLUCIÓN 12

Handwritten solution for Problem 12:

12.   
 (I)  $\vec{I}$  to the right,  $\vec{B}$  into page ( $\otimes$ ).  $\Phi_{EXT}$  DISMIN.  $\Rightarrow$   $\Phi_{IND}$  must be  $\otimes$  to oppose the decrease.  $\Rightarrow$  Induced current  $I_{IND}$  is clockwise. (C)

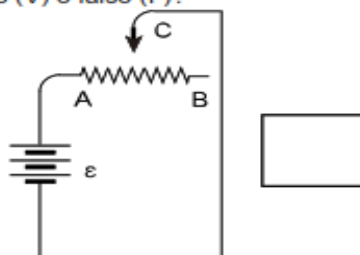
(II)  $\vec{B}$  into page ( $\otimes$ ). Right side of loop moves right ( $\vec{v}$ ).  $\Phi_{EXT}$  AUMENTA  $\Rightarrow$   $\Phi_{IND}$  must be  $\odot$  to oppose the increase.  $\Rightarrow$  Induced current  $I_{IND}$  is counter-clockwise. (C)

(III) Bar magnet moves right towards the loop.  $\Phi_{EXT}$  AUMENTA  $\Rightarrow$   $\Phi_{IND}$  must be  $\odot$  to oppose the increase.  $\Rightarrow$  Induced current  $I_{IND}$  is counter-clockwise. (C)

Therefore, the correct answer is **D) I, II y III**.

## PROBLEMA 13

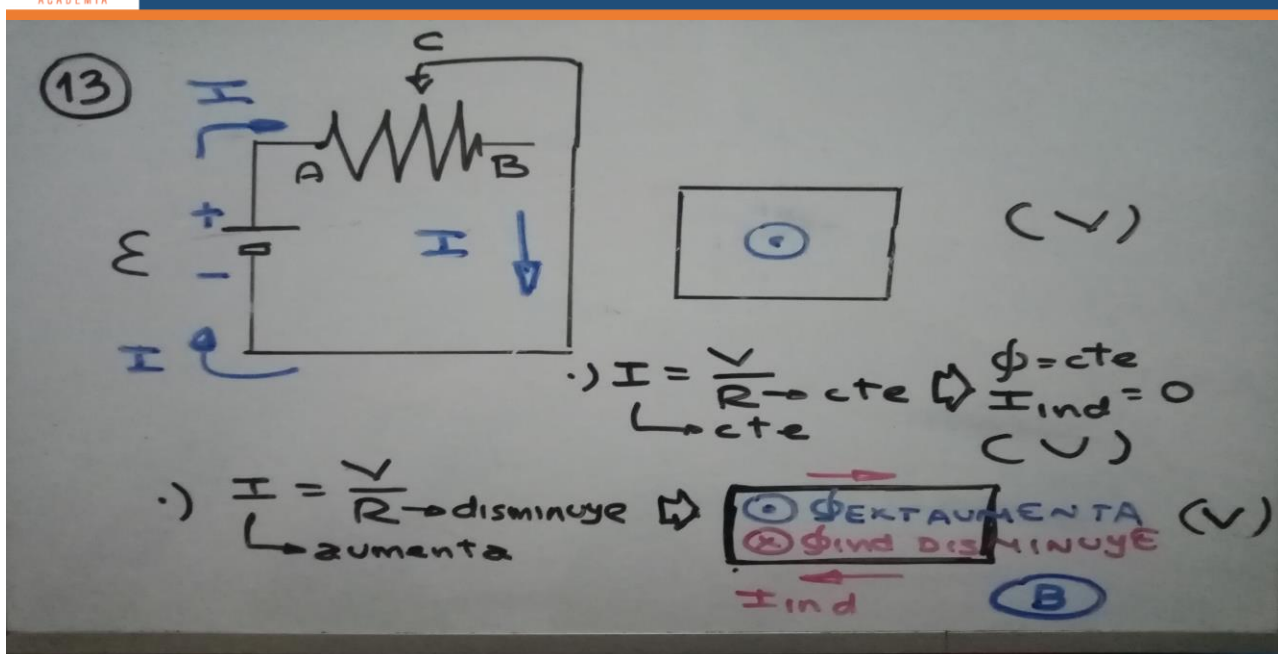
13. Considerando el sistema mostrado en la figura.  
¿verdadero (V) o falso (F)?



- ( ) El flujo magnético que la corriente establece a través de la espira está saliendo.
  - ( ) Si el cursor C permanece estacionario no existe corriente inducida en la espira.
  - ( ) Si el cursor C se desplaza hacia A, la corriente inducida en la espira tiene sentido horario.
- A) VFF      **B) VVV**      C) VVF  
 D) FFF      E) VFV

## RESOLUCIÓN 13

13



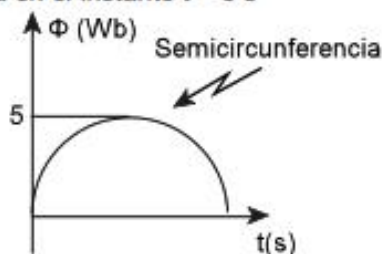
$I = \frac{V}{R} \rightarrow cte \Rightarrow \phi = cte \Rightarrow I_{ind} = 0$   
 $I = \frac{V}{R} \rightarrow \text{disminuye} \Rightarrow \phi \text{ disminuye} \Rightarrow I_{ind} \text{ aumenta}$

(✓)  
 (✓)  
 (✓)



## PROBLEMA 14

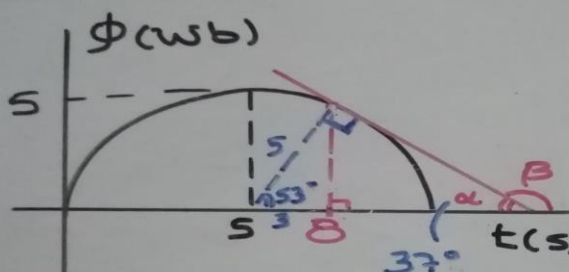
14. El flujo a través de una espira conductora viene dada por el gráfico  $\Phi$  versus tiempo (t). ¿Cuál es la f.e.m inducida en la espira en el instante  $t = 8$  s



- A) 1V                      B) 1,33V                      C) 0,75 V  
D) 0,2V                      E) 1,5V

## RESOLUCIÓN 14

14



$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \cdot \frac{\Delta \Phi_m}{t}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \cdot \text{tg} \beta$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \cdot (-\text{tg} \alpha)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = ?$$

(t = 8s)

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -1 (-\text{tg} 37^\circ)$$

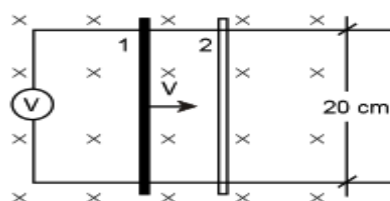
$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \mathcal{E}_{\text{ind}} = 0,75 \text{ V} \quad \text{C}$$



## PROBLEMA 15

15. Sobre un alambre conductor en forma de U se desplaza una varilla del mismo material con velocidad uniforme, como se indica en la figura. La varilla tarda 0,1 s en recorrer 10 cm desde la posición 1 hasta la posición 2. Perpendicular al plano del conductor existe un campo magnético de inducción  $B = 5\text{ T}$ . La lectura del voltímetro, en voltios, debe ser:



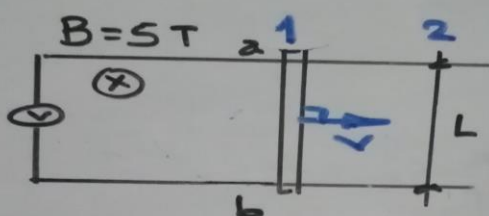
A) 0,1  
D) 2

**B) 1**

C) 10  
E) 1,5

## RESOLUCIÓN 15

15



$$t = 0,1 \text{ s}$$

$$d = 0,1 \text{ m}$$

M.R.U.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L_{\odot} = ? = \mathcal{V}_{ab}$$

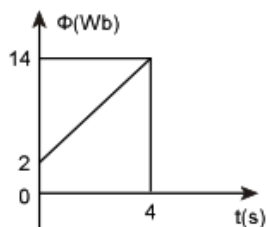
$$\mathcal{V}_{ab} = v \cdot B \cdot L$$

$$\mathcal{V}_{ab} = 1 \cdot 5 \cdot 0,2 \quad \therefore \mathcal{V}_{ab} = 1 \text{ V}$$

**(B)**

## PROBLEMA 16

16. En la figura se representa la variación del flujo en una espira. Hallar la f.e.m. en la espira.



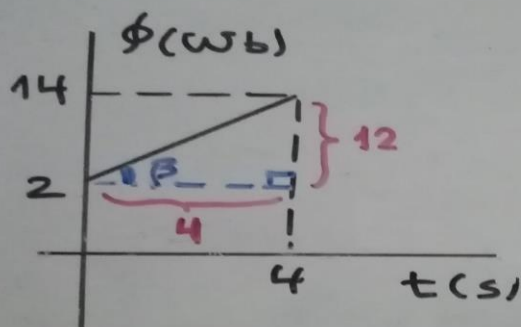
A) 1 V  
D) 4 V

B) 2 V  
E) 5 V

**C) 3 V**

## RESOLUCIÓN 16

16



$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = ?$$

$$N = 1 \text{ espira}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \cdot \frac{\Delta \Phi}{t}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \cdot \tan \beta$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -1 \cdot \frac{12}{4} = -3 \text{ V}$$

$$\therefore \mathcal{E}_{\text{ind}} = 3 \text{ V} \quad \text{⌞} \quad \text{Ⓢ}$$

## PROBLEMA 17

17. El flujo a través de una espira en función del tiempo es  $\Phi = 4t^2 + 5t + 3$ , el flujo en weber y el tiempo en segundos.

Hallar:

A. La f.e.m. media inducida para el intervalo [1; 3] segundos.

B. La f.e.m. inducida en el instante  $t = 4s$ .

- A) 21V; 37V      B) 22V; 33V      C) 52V; 33V  
D) 18V; 36V      E) 17V; 35V

## RESOLUCIÓN 17

①⑦  $\phi_m = 4t^2 + 5t + 3$  ,  $N = 1$  espira

A)  $\mathcal{E}_{ind} = ?$   $t = 1s \rightarrow t = 3 - 1$   
 $t = 3s \rightarrow t = 2s$   
MEDIA

$$\phi_i = 4(1)^2 + 5(1) + 3 = 12 \text{ Wb}$$

$$\phi_f = 4(3)^2 + 5(3) + 3 = 54 \text{ Wb}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -N \cdot \frac{\Delta\phi}{t} = -1 \cdot \frac{(54 - 12)}{2} = -21 \text{ V} \rightarrow \mathcal{E}_{ind} = 21 \text{ V}$$

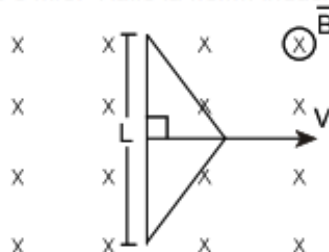
B)  $\mathcal{E} = ?$   $\mathcal{E}_{ind} = -N d(\phi) = -1(8t + 5)$

$t = 4s$  :  $\mathcal{E}_{ind} = -(8 \cdot 4 + 5) = -37 \text{ V} \rightarrow \mathcal{E}_{ind} = 37 \text{ V}$

Ⓐ

## PROBLEMA 18

18. Una barra doblada se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme  $B = 0,1 \text{ T}$  con una velocidad de  $8 \text{ m/s}$ . Halle la f.e.m. inducida.  $L = 2 \text{ m}$



A) 1,2 V  
D) 2,4 V

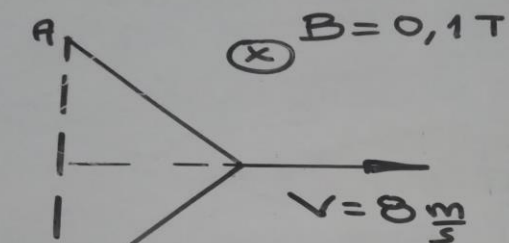
**B) 1,6 V**  
E) 3 V

C) 2,2 V

## RESOLUCIÓN 18

(18)

$L = 2 \text{ m}$   
 $AB$



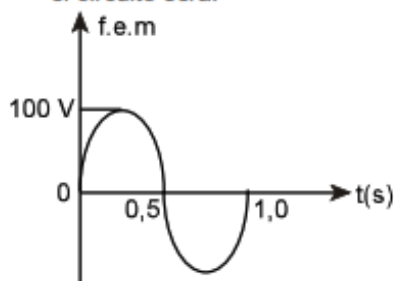
$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = v \cdot B \cdot L_{AB}$$

$$\mathcal{V}_{\text{ind}} = 8 \cdot 0,1 \cdot 2$$

$$\therefore \mathcal{V}_{\text{ind}} = 1,6 \text{ V} \rightarrow \textcircled{B}$$

## PROBLEMA 19

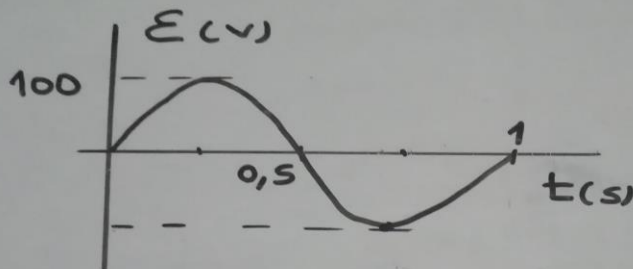
19. La gráfica representa la f.e.m. de una fuente de voltaje alterna. Si esta fuente se conecta en serie con dos resistencias de  $10\ \Omega$  cada una, la corriente en Ampere, en el circuito será:



- A)  $10\text{Sen}(0,5\ t)$  B)  $10\text{Sen}(2\pi t)$  C)  $5\text{Sen}(5t)$   
**D)  $5\text{Sen}(2\pi t)$**  E)  $5\text{Sen}(5\pi t)$

## RESOLUCIÓN 19

19



DEL GRÁFICO:  $V_{\max} = 100\text{ V}$   
 $T = 1\text{ s}$

$$f = \frac{1}{T} = 1\text{ Hz}$$

$$V(t) = V_{\max} \cdot \text{sen}(2\pi f t)$$

$$V(t) = 100 \cdot \text{sen}(2\pi t)$$

Por OHM:  $V(t) = i(t) \cdot R_{\text{eq}}$

$$\therefore i(t) = 5 \cdot \text{sen}(2\pi t)$$

serie.



$$R = 10\ \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = 2R$$

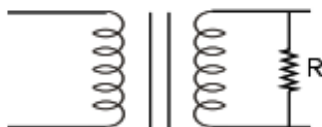
$$R_{\text{eq}} = 20\ \Omega$$

$$i(t) = ?$$

**D**

## PROBLEMA 20

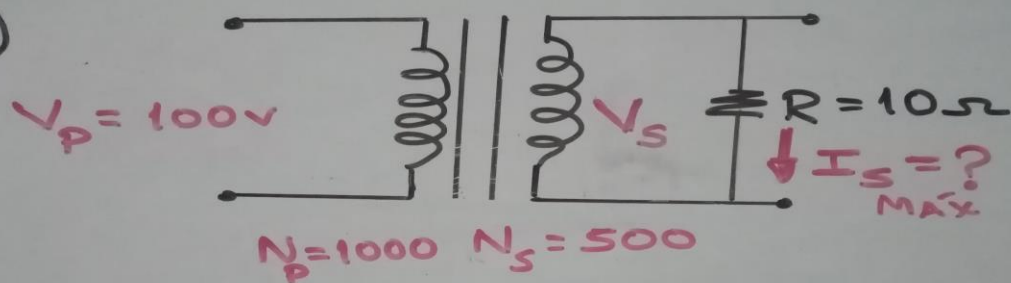
20. La tensión en el primario de un transformador es de 100 V y posee 1 000 espiras si entre los extremos del secundario de 500 espiras. Se coloca una resistencia de  $10\ \Omega$ , hallar la máxima intensidad de corriente que atraviesa la resistencia.



- A) 5 A      B)  $5\sqrt{2}$  A      C) 3 A  
D)  $3\sqrt{2}$  A      E)  $4\sqrt{2}$  A

## RESOLUCIÓN 20

20



$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{V_s}{100} = \frac{500}{1000} \Rightarrow V_s = 50\text{v}$$

$$V_s = I_s \cdot R \Rightarrow 50 = I_s \cdot 10 \Rightarrow I_s = 5\text{A}$$

$$I_{\text{ef}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \Rightarrow 5 = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{s_{\text{max}}} = 5\sqrt{2}\text{A}$$

## PROBLEMA 21

## PROBLEMA 22

## PROBLEMA 23

## PROBLEMA 24



## PROBLEMA 25

## SEMESTRAL UNI - FÍSICA

**GRACIAS  
POR SU  
PARTICIPACIÓN**